

Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rights reserved.

003610382

WPI Acc No: 1983-F8578K/198318

XRPX Acc No: N83-076078

**Starting mechanism for automobile engine - has gear train
incorporating freewheel coupling between starter motor and engine drive
shaft**

Patent Assignee: EQUIP AUTO MARCHAL (MCHL)

Inventor: ANTOINE S; PERRIER P

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3237675	A	19830428				198318 B
FR 2514424	A	19830415				198320
ES 8307338	A	19831016				198405

Priority Applications (No Type Date): FR 8119324 A 19811014

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3237675	A		18		

Abstract (Basic): DE 3237675 A

The starting mechanism uses a starter motor (40) having an output shaft which is permanently coupled to the drive shaft (28) of the engine (27) via a cinematic gear chain. The latter includes at least one freewheel coupling (36) allowing force transfer from the starter motor (40) to the engine (27).

The freewheel coupling (36) has one element which rotates with the starter motor (40) and a second element coupled for rotation with an inertia wheel (30), the latter coupled to the engine drive shaft (28). The starter motor (40) either comprises an electric motor or a turbine driven by exhaust gases.

Title Terms: START; MECHANISM; AUTOMOBILE; ENGINE; GEAR; TRAIN; INCORPORATE ; FREEWHEEL; COUPLE; START; MOTOR; ENGINE; DRIVE; SHAFT

Derwent Class: Q54; X22

International Patent Class (Additional): F02N-005/04; F02N-011/00;
F02N-015/02

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-A04

Best Available Copy

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 514 424

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19324

(54) Véhicule automobile ayant un démarreur lié au moteur par une roue libre.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 N 15/02, 11/00.

(22) Date de dépôt..... 14 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 15-4-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL — FR.

(72) Invention de : Pierre Perrier et Antoine Serrano.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peuscet, conseil en brevets,
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

VEHICULE AUTOMOBILE AYANT UN DEMARREUR LIE AU MOTEUR PAR UNE ROUE LIBRE.

La présente invention concerne un véhicule automobile, dont la propulsion est assurée par un moteur à combustion interne, l'énergie de mise en marche du moteur du véhicule étant fournie par un moteur électrique. L'invention vise particulièrement un véhicule permettant de réaliser des économies d'énergie substantielles en raison d'une disposition particulière de la liaison entre le moteur électrique susmentionné et le moteur de propulsion du véhicule.

On sait qu'un véhicule automobile, notamment lorsqu'il est utilisé en ville, consomme de l'énergie même lorsqu'il est arrêté par suite de la circulation, étant donné que son moteur de propulsion continue à tourner en permanence. On a donc pensé arrêter le moteur thermique du véhicule, lorsque le véhicule est à l'arrêt en raison des conditions de circulation. Ce type de fonctionnement nécessite des démarrages très fréquents, ce qui engendre de gros inconvénients au niveau de la liaison entre le moteur-démarrreur et le moteur thermique du véhicule. En effet, dans les dispositifs de type classique, tels que celui représenté schématiquement sur la figure 1, le démarrage du moteur thermique est réalisé en engageant, par une commande, un pignon balladeur sur la denture correspondante d'une couronne solidaire de l'arbre du moteur. Si l'on est amené à réaliser des démarrages fréquents, il se produit une usure prématurée des dentures du pignon balladeur et de la couronne.

La présente invention a pour but de proposer un dispositif, qui permet d'arrêter le moteur de propulsion du véhicule, lorsque le véhicule est à l'arrêt sans pour autant aboutir à une usure rapide des pignons de démarrage. Selon l'invention, on établit une liaison permanente entre un arbre du moteur de propulsion et l'arbre du démarrage au moyen d'une chaîne cinématique, qui comporte au moins une roue libre assurant le transfert de puissance uniquement du démarrage vers le moteur de propulsion. De la sorte, la présence de la roue libre évite l'engrènement fréquent d'un pignon balladeur sur une roue de démarrage et permet sans inconvénient d'arrêter fréquemment le moteur de propul-

sion du véhicule.

La présente invention a donc pour objet le produit industriel nouveau que constitue un véhicule automobile, dont la propulsion est assurée par un moteur à combustion interne MP, l'énergie de mise en marche du moteur MP étant fournie par un moteur M, caractérisé par le fait que l'arbre du moteur M est relié en permanence à un arbre du moteur MP au moyen d'une chaîne cinématique comportant au moins une roue libre qui assure le transfert de puissance uniquement de M vers MP.

On peut prévoir d'utiliser comme moteur M un moteur électrique ; on peut aussi prévoir d'utiliser comme moteur M une turbine entraînée par les gaz d'échappement du véhicule.

Dans un mode préféré de réalisation, le moteur MP est un moteur alternatif à pistons comportant un vilebrequin et l'arbre dudit moteur MP, qui est relié au moteur M par la roue libre, est l'arbre du vilebrequin.

Dans une première variante de réalisation, la roue libre de la chaîne cinématique est constituée d'un premier élément lié en rotation à l'arbre du vilebrequin et d'un deuxième élément lié cinématiquement, par exemple par un ensemble de pignons, à l'arbre du moteur M ; le moteur MP comporte un dispositif d'allumage électrique AL, le véhicule comporte un capteur de vitesse sur au moins un arbre d'entraînement de ses organes de propulsion et le capteur précité coupe l'alimentation du dispositif d'allumage quand la vitesse de rotation dudit arbre d'entraînement est nulle ; le capteur de vitesse est relié à un boîtier électronique de commande, qui assure, en fonction des indications du capteur, d'une part, l'alimentation du dispositif d'allumage et, d'autre part, l'alimentation du moteur M ; le boîtier électronique de commande reçoit, en outre, des informations provenant d'un capteur repérant la vitesse de rotation du moteur MP et/ou d'un capteur repérant la température du fluide de refroidissement du moteur et des informations relatives à la commande d'embrayage ou de débrayage et/ou à la commande d'accélération du moteur MP ; le capteur de la vitesse de l'arbre d'entraînement est associé à une temporisation, pour que l'allumage du moteur MP ne soit coupé qu'un certain temps après l'arrêt du véhicule.

Dans une deuxième variante de réalisation, la roue libre de la chaîne cinématique est constituée d'un premier élément lié en rotation à l'arbre du moteur M et d'un deuxième élément lié en rotation à un volant d'inertie embrayable avec un arbre du moteur MP ; le volant d'inertie est porté par l'arbre du vilebrequin sur lequel il est monté fou en rotation, sa solidarisation avec ledit arbre n'intervenant que grâce à un embrayage ; le premier élément de la roue libre est une roue portée par l'arbre du vilebrequin et montée folle par rapport à lui.

Dans un mode de réalisation avantageux de cette seconde variante, le moteur M est une machine électrique réversible et une deuxième chaîne cinématique est interposée entre l'arbre du moteur MP et l'arbre du moteur M, cette deuxième chaîne comportant au moins une roue libre qui assure le transfert de puissance uniquement de MP vers M, une commutation électronique ayant fait passer ---- M de l'état moteur à l'état générateur, quand la deuxième chaîne cinématique commence à assurer l'entraînement de M ; la deuxième chaîne cinématique comporte une roue libre portée par l'arbre du moteur M, ladite roue libre ayant son premier élément solidarisé avec ledit--- arbre, alors que son deuxième élément est lié cinématiquement à une roue entraînée par le moteur MP ; la solidarisation du premier élément de la roue libre de la deuxième chaîne cinématique avec l'arbre du moteur M peut-être réalisée au moyen d'un embrayage commandé, notamment en fonction de l'état de charge de la batterie.

Pour le dispositif de la deuxième variante, on préfère que le volant d'inertie soit associé à un capteur de vitesse qui n'autorise l'embrayage du volant sur le moteur MP arrêté qu'au-delà d'un seuil de vitesse minimum du volant, la commande dudit embrayage pouvant, par exemple, coïncider avec la coupure de l'alimentation du moteur M ; on prévoit que la chaîne cinématique autorisant le transfert de puissance de M vers MP soit associée à une commande électronique, qui reçoit des informations d'un capteur repérant la vitesse d'un arbre d'entraînement des organes de propulsion du véhicule, ledit capteur coupant l'alimentation de l'al-

lumage du moteur MP, quand ladite vitesse est nulle ; on prévoit également que le moteur M est alimenté en moteur, dès que le capteur de vitesse associé au volant d'inertie indique que la vitesse du volant est inférieure à un seuil bas et jusqu'à ce que ladite vitesse atteigne un seuil haut, sous réserve que le volant ne soit pas embrayé sur le moteur MP.

On voit donc que le fait d'utiliser un dispositif de roue libre entre le moteur de propulsion et le moteur de démarrage permet d'envisager des systèmes conduisant à des économies d'énergie importantes, d'une part, en raison du fait que l'on peut couper le moteur thermique quand le véhicule est à l'arrêt, d'autre part, en raison du fait que l'on peut mettre en oeuvre un volant d'inertie jouant le rôle de réservoir d'énergie pour le démarrage du moteur de propulsion. L'utilisation d'un volant d'inertie permet de prévoir, pour le lancement du volant d'inertie, un moteur M de faible puissance, ce qui constitue déjà un gain de poids considérable par rapport au démarreur actuellement utilisé. En outre, si le moteur M a une faible puissance, sa consommation de courant reste modérée, de sorte que la capacité de la batterie, qui est destinée à l'alimenter, peut être considérablement réduite par rapport à celle des batteries actuellement utilisées ; il en résulte encore un gain en poids et en encombrement. Enfin, le fait d'utiliser un moteur M de faible puissance permet de pouvoir envisager sa réversibilité étant donné que la puissance nécessaire pour le chargement énergétique du volant est du même ordre de grandeur que la puissance nécessaire pour recharger la batterie ; il en résulte, si l'on prend -- un moteur M réversible et que l'on assure sa commutation au moment où il est entraîné par le moteur thermique du véhicule, que l'on peut remplacer les deux machines tournantes constituées par l'alternateur et le démarreur par une seule machine tournante réversible de faible puissance, d'où, à nouveau, un gain en poids et une réduction substantielle du prix de revient. Tous ces avantages sont, comme il a été montré ci-dessus, des conséquences directes ou indirectes de l'adoption d'une roue libre entre le moteur de démarrage et le moteur de propulsion du véhicule.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemples purement illustratifs et non limitatifs, plusieurs modes de réalisation représentés sur le dessin annexé.

5

Sur ce dessin :

- la figure 1 représente schématiquement un dispositif de démarrage de l'état de la technique ;

- la figure 2 représente schématiquement la réalisation mécanique d'un dispositif selon la première variante de l'invention ;

10

- la figure 3 représente un schéma électrique simplifié correspondant à la mise en oeuvre du dispositif mécanique de la figure 2 ;

- la figure 4 représente schématiquement un dispositif selon la deuxième variante de l'invention.

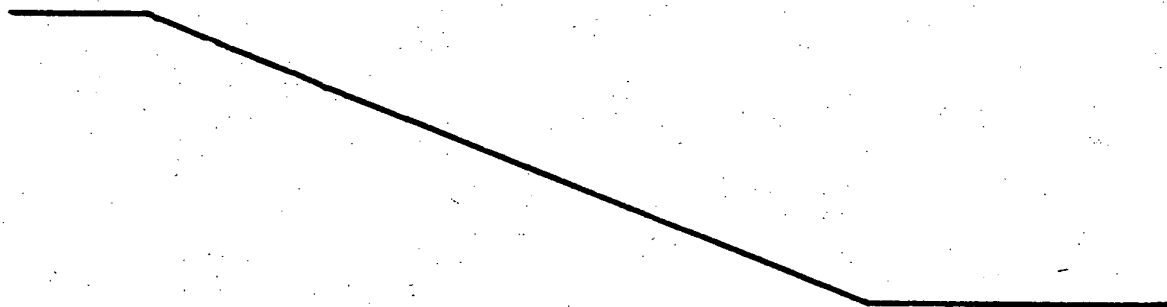
15

En se référant à la figure 1, on voit que le dispositif de démarrage classique adopté sur les véhicules automobiles de type connu comporte un pignon baladeur 2, qui vient engréner sur une couronne dentée 1 portée par l'arbre 5 du vilebrequin du moteur thermique 6. Le pignon baladeur 2 est porté par l'arbre 3a d'un démarreur électrique 3, et son mouvement de translation par rapport à cet arbre est commandé par un levier 7. Le levier 7 est soumis à l'action d'un ressort 4, qui le pousse dans le sens de la flèche F et qui peut être comprimé au moyen d'un dispositif électromagnétique 4a. Dans la position où le ressort 4 est comprimé, le levier 7 amène le pignon baladeur 2 à engréner avec la couronne 1 ; lorsque le levier 7 se trouve dans cette position, le dispositif électromagnétique 4a commande un contacteur, qui assure l'alimentation du moteur électrique qui constitue le démarreur 3. Dès que le moteur thermique 6 est démarré, la vitesse de rotation du pignon 2 tend à augmenter et un dispositif

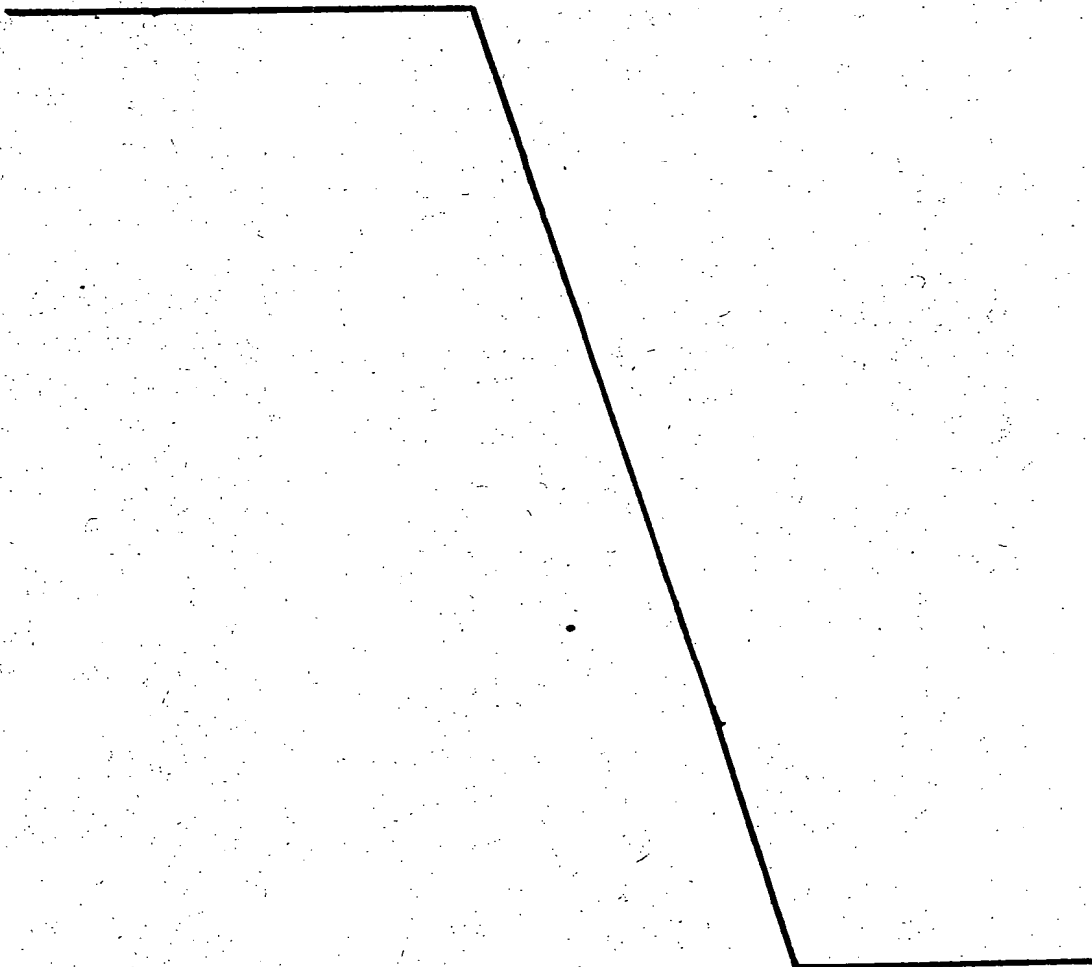
20

25

30



porté par l'arbre 3a et non représenté sur le dessin permet de renvoyer le pignon baladeur 2 dans la position où il n'engrène plus avec la couronne 1, ce mouvement étant aidé par le ressort 4 ; on a alors supprimé la chaîne cinématique existant entre le démarreur 3 et le moteur thermique 6 et, simultanément, en raison du changement de position du levier 7, on coupe l'alimentation du démarreur 3. On voit donc que si l'on réalise des démarrages fréquents du moteur, on doit engager les dents du pignon 2 dans les dents de la couronne 1 aussi souvent que l'on veut démarrer le moteur 6. Il est clair que cette disposition mécanique, si elle est acceptable lorsque les démarrages sont relativement peu fréquents, n'est pas envisageable si l'on désire arrêter le moteur de propulsion du véhicule, dès que le véhicule est maintenu à l'arrêt



pendant quelques secondes.

Les figures 2 et 3 représentent une première variante de réalisation de la liaison entre démarreur et moteur de propulsion pour un véhicule selon l'invention. Dans cette variante, le moteur de propulsion MP est un moteur à pistons 8 de type classique, dont le vilebrequin porte sur son arbre 9, par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement 10, une roue libre en 11. La roue libre 11 comporte un premier élément 11a solidaire de l'arbre de vilebrequin 9 et un deuxième élément 11b, qui constitue une couronne concentrique au premier élément 11a. La couronne 11b se prolonge extérieurement par un disque annulaire 12 qui porte à sa périphérie une denture 12a. La denture 12a engrène avec un pignon 13 porté par l'axe d'un démarreur électrique 14. La roue libre 11 constituée par l'ensemble de ces deux éléments 11a, 11b, assure le transfert de la puissance depuis le démarreur 14 (moteur M) vers le moteur de propulsion 8 (moteur MP) et uniquement dans ce sens. Dans cette réalisation, le démarreur 14 a les caractéristiques habituelles d'un démarreur de véhicule, étant entendu que l'on peut adopter pour la roue dentée (12, 12a) un nombre de dents correspondant à celui d'une couronne dentée de démarrage d'un moteur classique, de façon que le rapport de démultiplication entre le démarreur et le vilebrequin reste sensiblement voisin de 15.

Pour démarrer le moteur de propulsion 8, on alimente électriquement le moteur 14 ; lorsque le moteur 8 a démarré, on arrête l'alimentation électrique du moteur 14 et on met son induit en court-circuit pour éviter l'entraînement par le frottement des roulements et de la roue libre.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement la commande électrique associée au dispositif de la figure 2.

Le dispositif d'allumage AL du moteur 8 a été désigné par 15 sur le dessin. Le moteur 8 comporte trois capteurs : en premier lieu, un capteur 16 repérant, à la sortie de la boîte de vitesses, la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement des roues du véhicule, sur lequel est monté le moteur 8 ; en deuxième lieu, un capteur de vitesse 17 repérant à la sortie du moteur 8, la vitesse de rotation du

moteur ; en troisième lieu, un capteur de température 18 re-
pérant sur le circuit de refroidissement du moteur 8 la tempé-
rature du fluide de refroidissement. Ces trois capteurs en-
voient leurs informations sur l'élément 19 d'un boîtier élec-
5 tronique de commande 20. L'élément 19 est relié par une de
ses entrées à l'antivol 21, dont la clé 22 permet d'établir
l'alimentation électrique du moteur et de commander le démar-
rage. Le boîtier de commande 20 comporte, en outre, trois
interrupteurs 23, 24, 25 interposés entre la masse et l'une
10 des entrées de l'élément 19. Les deux interrupteurs 23 et 25
sont en parallèle, l'ensemble étant en série avec l'inter-
rupteur 24. L'interrupteur 24 se ferme si l'on appuie sur la
commande de débrayage ; l'interrupteur 25 se ferme si l'on
appuie sur la commande d'accélération ; l'interrupteur 23
15 s'ouvre sur instruction fournie par l'élément 19, lorsque le
capteur 16 indique une vitesse de rotation nulle ; cependant,
entre l'information fournie par le capteur 16 et le moment
de la commande de l'interrupteur 23, on réalise une tempori-
sation grâce au circuit 26 (cinq secondes par exemple).
20 L'élément 19 commande, en fonction des indications qu'il
reçoit, d'une part l'alimentation du moteur 14 et, d'autre
part, l'alimentation du circuit d'allumage 15 du moteur de
propulsion 8.

Lorsque le véhicule est en mouvement, l'interrupteur
25 23 est fermé et l'interrupteur 24 est ouvert. L'élément 19
assure l'alimentation du circuit 15 et la non-alimentation
du moteur 14. Si le véhicule s'arrête, le capteur 16 fournit
l'information correspondante et, après la temporisation
apportée par le circuit 26, l'interrupteur 23 s'ouvre et
30 simultanément, on coupe l'alimentation du circuit 15, ce qui
provoque l'arrêt du moteur de propulsion 8. Si le conducteur
désire remettre son véhicule en mouvement, il appuie sur le
débrayage d'une part et sur l'accélérateur d'autre part, ce
qui provoque la fermeture des interrupteurs 24 et 25 et,
35 dans ce cas, l'élément 19 rétablit l'alimentation du circuit
d'allumage 15 et alimente le moteur 14, ce qui entraîne le
démarrage du moteur thermique 8. L'alimentation du moteur
14 est maintenue jusqu'à une vitesse de rotation N_0 du mo-

teur MP et, à ce moment, le capteur 17 fournit un signal qui arrête l'alimentation du moteur 14 et met son induit en court circuit.

5 Tout le fonctionnement, qui vient d'être décrit pour l'élément 19, est inhibé, lorsque le capteur 18 indique que le moteur est froid et, dans ce cas, l'alimentation du circuit d'allumage 15 et celle du moteur de démarreur 14 est commandée directement, de façon classique, à partir de la clé 22.

10 On voit que l'établissement d'une roue libre entre le moteur thermique 8 et le moteur électrique 14 permet, sans inconvénient, d'arrêter le moteur de propulsion 8 à chaque arrêt du véhicule, sous réserve du respect d'une temporisation appropriée aux conditions de circulation.

15 La figure 4 représente une autre variante de réalisation d'un dispositif de démarrage d'un véhicule selon l'invention. Dans cette réalisation, le moteur thermique de propulsion 27 porte, sur son arbre de vilebrequin 28, un embrayage 29, qui est susceptible de solidariser l'arbre 28 avec un volant d'inertie 30. Le volant 30 est porté par l'arbre 28, par l'intermédiaire d'un roulement 31, et il est monté fou sur cet arbre. L'embrayage 29 est commandé par un élément électronique 32. Le volant d'inertie 30 est associé à un capteur de vitesse 33, qui fournit ses informations à l'élément 32. L'élément 32 est alimenté électriquement par l'intermédiaire de l'antivol à clé 34 du véhicule. L'élément 25 32 est une commande électronique, qui alimente le circuit d'allumage 35 associé au moteur de propulsion 27.

Le volant d'inertie 30 est accouplé par l'intermédiaire d'une roue libre 36 à une poulie 37. La roue libre 30 36 comporte donc un premier élément solidaire de la poulie 37 et un deuxième élément solidaire du volant d'inertie 30, ce deuxième élément étant disposé périphérieurement par rapport au premier. La poulie 37 est montée folle sur l'arbre 28 ; elle est entraînée par une courroie crantée 38, qui assure 35 sa liaison mécanique avec une poulie 39 disposée en bout de l'arbre d'un moteur électrique réversible 40 de faible puissance (quelques centaines de watts). Le moteur 40 (moteur M) est associé à un dispositif de commutation électro-

nique 41, qui reçoit des informations de la commande 32 et assure en temps voulu la commutation de la machine électrique 40 de l'état moteur à l'état générateur.

5 Sur l'arbre 28 du vilebrequin est clavetée une poulie 42, qui coopère avec une courroie crantée 43 pour entraîner l'élément extérieur 44a d'une roue libre 44, dont l'élément intérieur 44b est solidaire de l'arbre de la machine 40. Alors que la roue libre 36 ne peut assurer le transfert de puissance que depuis la machine 40 vers le moteur de propul-
10 sion 25, au contraire la roue libre 44 assure la transmission de puissance depuis le moteur de propulsion 27 vers la machine électrique 40 et uniquement dans ce sens.

15 Sur l'arbre de vilebrequin 28 se trouve, en outre, disposé un dispositif d'embrayage de type classique 45, qui commande l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses 46, la vitesse de l'arbre de sortie de la boîte 46 étant repérée par le capteur 47.

Lorsque la machine électrique 40 est alimentée en moteur, la roue libre 44 permet de ne pas entraîner la
20 courroie crantée 43. Par contre, la courroie crantée 38 est entraînée par la poulie 39 et, la rotation est transmise par la roue libre 36 au volant d'inertie 30 qui, étant entraîné, se charge en énergie. Dans cette phase, le volant 30 est fou autour de l'arbre du vilebrequin. Si l'on veut démarrer
25 le moteur de propulsion 27, on agit sur l'embrayage 29 pour solidariser le volant d'inertie 30 avec l'arbre 28. Cette action n'est possible que si le capteur de vitesse 33 fournit une information appropriée au circuit de commande 32, c'est-à-dire que l'embrayage ne pourra pas avoir lieu tant
30 que le volant d'inertie ne tournera pas suffisamment vite. Si l'on suppose maintenant que le moteur 27 a été démarré par l'action du volant d'inertie 30, on constate qu'en maintenant l'embrayage 29 dans la position qu'il a acquise au moment du démarrage, on assure la rotation du volant d'inertie grâce au moteur de propulsion 27 lui-même, ce qui est
35 possible, étant donné que la roue libre 36 désolidarise alors le volant d'inertie 30 et la poulie 37 qui tourne moins vite. On maintient cet entraînement du volant jusqu'à amener sa vitesse de rotation au-dessus d'un certain seuil, après quoi, le moteur M n'est plus ali-

menté. La poulie 42 entraîne par l'intermédiaire de la roue libre 44, l'arbre de la machine électrique 40 et, dans cet état, la commande électronique 32 envoie une instruction au circuit de commutation 41 pour que la machine 40 passe à l'état de générateur. La machine 40 assure alors la recharge de la batterie.

Si le véhicule s'arrête, le capteur 47 placé à la sortie de la boîte 46 fournit l'information au circuit de commande 32 qui, après une temporisation de cinq secondes, coupe l'alimentation du circuit d'allumage 35. Le moteur de propulsion 27 s'arrête. L'embrayage 29 étant libéré, le volant 30 continue ---- à tourner librement en raison de son inertie. Le capteur de vitesse 33 permet, si la vitesse de rotation du volant 30 se réduit en raison d'un arrêt prolongé, de réalimenter la machine 40 en moteur pour entretenir l'état d'énergie du volant 30, de façon qu'il soit prêt, au moment voulu, à assurer à nouveau le démarrage du moteur thermique 27. Ce démarrage peut être obtenu, dès que le conducteur du véhicule sollicite l'accélérateur qui, par l'intermédiaire de la commande électronique 32, envoie sur l'embrayage 29, l'ordre qui permet de solidariser le volant d'inertie 30 avec l'arbre 28.

On voit que, dans ce deuxième mode de réalisation, on a bénéficié, grâce au volant d'inertie, d'avantages complémentaires qui n'existaient pas dans la première variante : en particulier, on dispose d'une seule machine électrique pour jouer le rôle de l'alternateur et du démarreur et on peut utiliser une batterie de moindre capacité, ce qui, dans les deux cas, fait gagner non seulement sur le plan du poids mais également sur le plan du prix de revient. Dans tous les cas, on peut sans inconvénient couper le moteur de propulsion dès que le véhicule est arrêté, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie appréciables. Il est bien clair que la charge de la batterie par la machine 40 peut éventuellement être commandée en fonction de l'état de charge de la batterie en remplaçant la roue libre 44 par un embrayage commandé.

Il est bien entendu que les modes de réalisation ci-dessus décrits ne sont aucunement limitatifs et pourront

- donner lieu à toutes modifications désirables, sans sortir pour cela du cadre de l'invention. En particulier les roues libres pourront être mécaniques, hydrauliques, magnétiques et pourront être remplacées par n'importe quel type d'accouplement ou d'embrayage permettant d'obtenir la même fonction, à savoir la transmission de puissance dans un sens de rotation seulement. En outre, la variante du dispositif, qui comporte un volant d'inertie, peut être mise en oeuvre non seulement avec un moteur M réversible, comme décrit pour
- 5 l'ensemble de la figure 4, mais également avec un moteur M simple non-réversible : ce cas correspond au système de la
- 10 figure 4, dans lequel on supprime les organes 42, 43 et 44.

REVENDEICATIONS

1 - Véhicule automobile, dont la propulsion est assurée par un moteur à combustion interne MP, l'énergie de mise en marche du moteur MP étant fournie par un moteur M, caractérisé par le fait que l'arbre du moteur M (14, 40) est relié en permanence à un arbre (9, 28) du moteur MP au moyen d'une chaîne cinématique comportant au moins une roue libre (11, 36) qui assure le transfert de puissance uniquement de M vers MP.

2 - Véhicule selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moteur M est un moteur électrique.

3 - Véhicule selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moteur M est une turbine entraînée par les gaz d'échappement du véhicule.

4 - Véhicule selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le moteur MP (8, 27) est un moteur alternatif à pistons comportant un vilebrequin et que l'arbre dudit moteur MP, qui est relié au moteur M (14, 40) par la roue libre (11, 36), est l'arbre (9, 28) du vilebrequin.

5 - Véhicule selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la roue libre (11) de la chaîne cinématique est constituée d'un premier élément (11a) lié en rotation à l'arbre (9) du vilebrequin et d'un deuxième élément (11b) lié cinématiquement, par exemple par un ensemble de pignons (12, 13) à l'arbre du moteur M (14).

6 - Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le moteur MP (8) comporte un dispositif d'allumage électrique AL (15), que le véhicule comporte un capteur de vitesse (16) sur au moins un arbre d'entraînement de ses organes de propulsion, et que le capteur (16) précité coupe l'alimentation du dispositif d'allumage (15), quand la vitesse de rotation dudit arbre d'entraînement est nulle.

7 - Véhicule selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le capteur de vitesse (16) est relié à un boîtier électronique de commande (20) qui assure, d'une part, l'alimentation du dispositif d'allumage (15) et, d'autre part, l'alimentation du moteur M (14) en fonction des indications dudit capteur.

8 - Véhicule selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le boîtier électronique de commande (20) reçoit des informations provenant d'un capteur (17) repérant la vitesse de rotation du moteur (8) et/ou d'un capteur (18) repérant la température du fluide de refroidissement du moteur (8) et les informations relatives à la commande d'embrayage ou de débrayage et/ou à la commande d'accélération du moteur MP (8).

9 - Véhicule selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que le capteur (16) de la vitesse de l'arbre d'entraînement est associé à une temporisation (26) pour que l'allumage du moteur MP (8) ne soit coupé qu'un certain temps après l'arrêt du véhicule.

10 - Véhicule selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la roue libre (36) de la chaîne cinématique est constituée d'un premier élément lié en rotation à l'arbre du moteur M (40) et d'un deuxième élément lié en rotation à un volant d'inertie (30) embrayable avec un arbre du moteur MP (27).

11 - Véhicule selon les revendications 4 et 10, prises simultanément, caractérisé par le fait que le volant d'inertie (30) est porté par l'arbre (28) du vilebrequin, sur lequel il est monté fou en rotation, sa solidarisation avec ledit arbre n'intervenant que grâce à un embrayage (29).

12 - Véhicule selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé par le fait que le premier élément de la roue libre est une roue (37) portée par l'arbre (28) du vilebrequin et montée folle par rapport à lui.

13 - Véhicule selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé par le fait que le moteur M (40) est une machine électrique réversible et qu'une deuxième chaîne cinématique est interposée entre l'arbre du moteur MP (27) et l'arbre du moteur M (40), cette deuxième chaîne comportant au moins une roue libre (44), qui assure le transfert de puissance uniquement de MP vers M, une commutation électronique (41) faisant passer M de l'état moteur à l'état générateur, quand la deuxième chaîne cinématique commence à assurer l'entraînement de M.

14 - Véhicule selon la revendication 13, caractérisé

15

par le fait que la deuxième chaîne cinématique comporte une roue libre (44) portée par l'arbre du moteur M (40), ladite roue libre ayant son premier élément (44b) solidarisé avec ledit arbre, alors que son deuxième élément (44a) est lié cinématiquement à une roue entraînée par le moteur MP (27).

5 15 - Véhicule selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé par le fait que la solidarisation du premier élément (44b) de la roue libre (44) de la deuxième chaîne cinématique avec l'arbre du moteur M (40) est réalisée au moyen
10 d'un embrayage commandé, notamment en fonction de l'état de charge de la batterie.

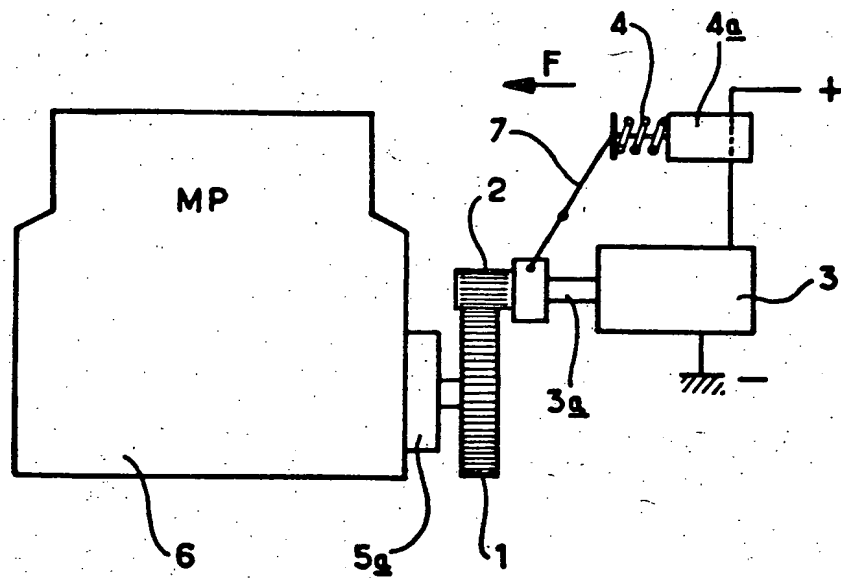
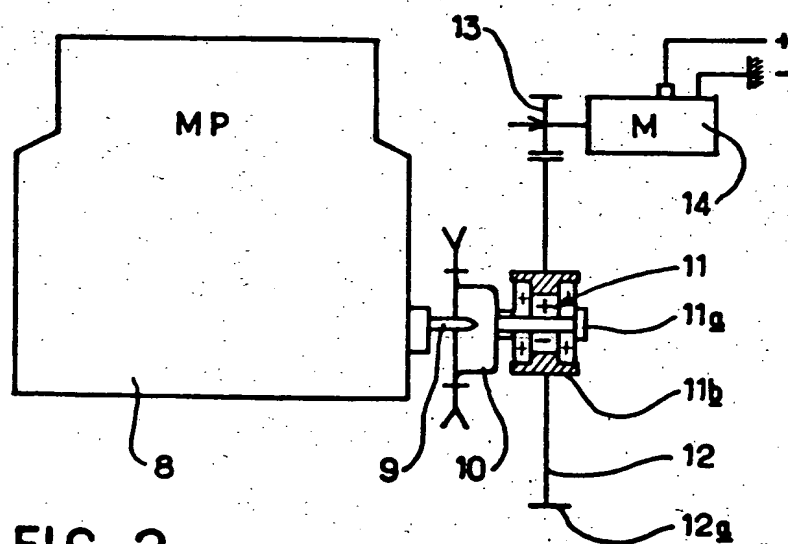
16 - Véhicule selon l'une des revendications 10 à 15, caractérisé par le fait que le volant d'inertie (30) est associé à un capteur de vitesse (33), qui n'autorise l'embrayage du volant (30) sur le moteur MP (27) arrêté qu'au-delà
15 d'un seuil de vitesse minimum.

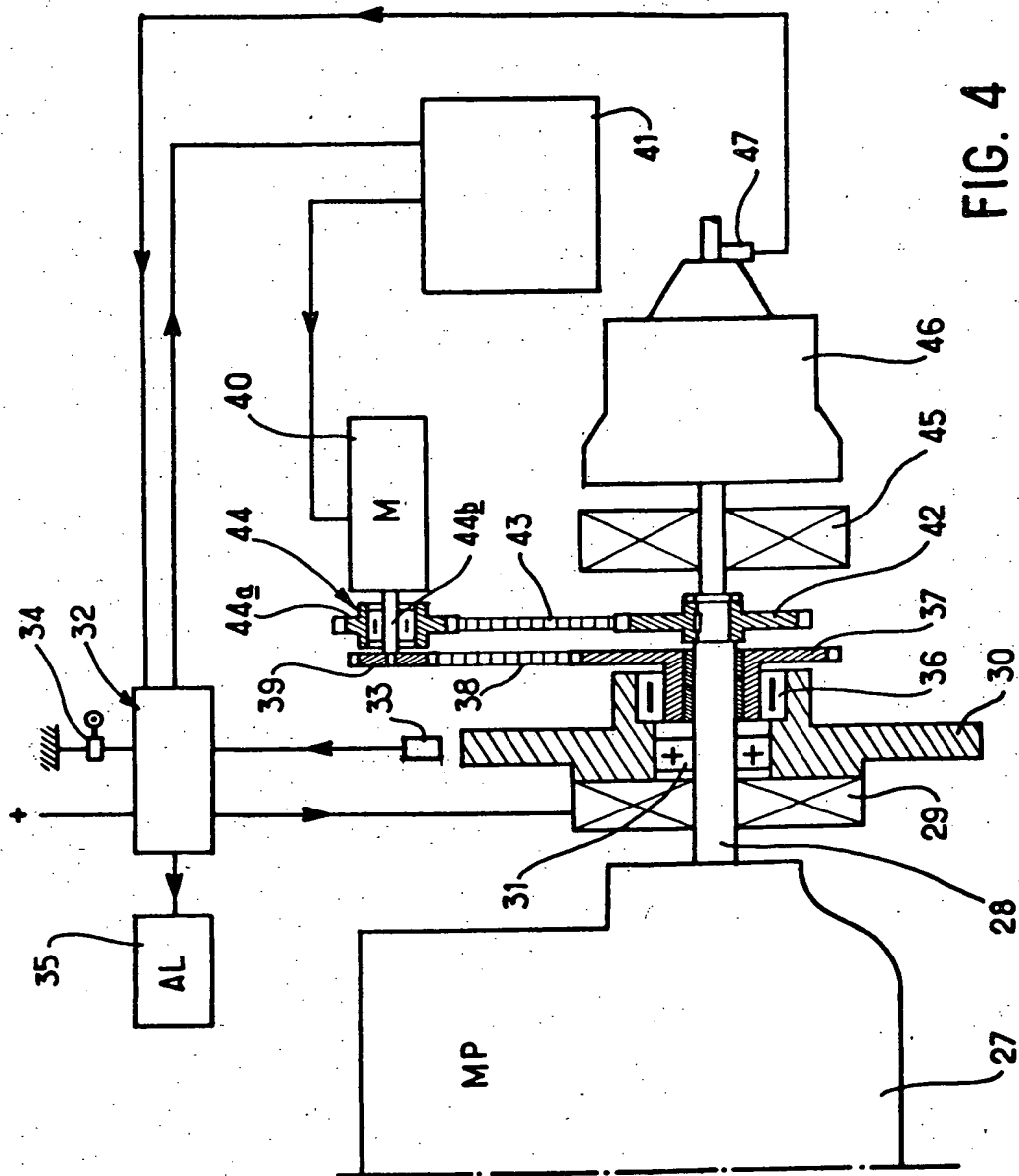
17 - Véhicule selon la revendication 16, caractérisé par le fait que la commande de l'embrayage (29) du volant (30) s'effectue en même temps que la coupure de l'alimentation du
20 moteur M (40).

18 - Véhicule selon l'une des revendications 10 à 17, caractérisé par le fait que la chaîne cinématique autorisant le transfert de puissance de M vers MP est associée à une commande électronique (32), qui reçoit des informations d'un
25 capteur (47) repérant la vitesse d'un arbre d'entraînement des organes de propulsion du véhicule, ledit capteur coupant l'alimentation de l'allumage (35) du moteur MP (27), quand ladite vitesse est nulle.

19 - Véhicule selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé par le fait que le moteur M (40) est alimenté en
30 moteur, dès que le capteur de vitesse (33) associé au volant d'inertie (30) indique que la vitesse du volant est inférieure à un seuil et jusqu'à ce que ladite vitesse atteigne un seuil haut, sous réserve que le volant (30) ne soit pas em-
35 brayé sur un arbre du moteur MP (27).

1/3

FIG. 1FIG. 2

**FIG. 4**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Extra Set

COPYRIGHT: (C) JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.